

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3812739 C1

⑤1 Int. Cl. 4:
B64D 11/00
F 25 D 1/00

②1 Aktenzeichen: P 38 12 739.3-22
②2 Anmeldetag: 16. 4. 88
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 7. 89

Patentamt

DE 3812739 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Deutsche Lufthansa AG, 5000 Köln, DE

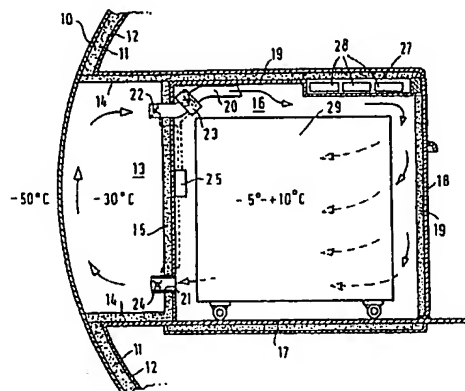
⑦4 Vertreter:
von Kreisler, A., Dipl.-Chem.; Selting, G., Dipl.-Ing.;
Werner, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Schönwald, K.,
Dr.-Ing.; Fues, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Böckmann
gen. Dallmeyer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5000
Köln

⑦2 Erfinder:
Merensky, Harald, Dipl.-Ing., 2000 Hamburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 31 26 061 A1

⑤4 Kühleinrichtung für eine Kühlkammer in einem Flugzeug

Bei dem Flugzeug ist ein Teil der Außenhaut (10) von der Dämmschicht (11) freigelassen. Hinter diesem Teil befindet sich eine Kaltluftkammer (13), die über die Außenhaut (10) in Wärmeaustausch mit der Außenluft steht. Von der Kaltluftkammer (13) führt ein Zuströmkanal (20) in eine Kühlkammer (16) und aus der Kühlkammer (16) führt ein Rückströmkanal (21) zurück zur Kaltluftkammer (13). Die Kaltluftkammer (13) und die Kühlkammer (16) bilden ein geschlossenes Umlaufsystem, wodurch die Kühlkammer (16), die zur Aufnahme eines Servicewagens (29) geeignet ist, gekühlt wird. Ein Thermostat (25) steuert Luftmengenventile (22, 24) und ein Gebläse (23), um in der Kühlkammer (16) eine gewünschte Temperatur aufrechtzuerhalten.



DE 3812739 C1

PS 38 12 739

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Flugzeuge weisen an der Innenseite ihrer Außenhaut eine Dämmschicht aus wärmeisolierendem Material auf, um die extrem niedrigen Außentemperaturen, die in großen Flughöhen auftreten, vom Flugzeuginneren fernzuhalten. Andererseits ist es erforderlich, im Flugzeuginnern vorgefertigte Speisen und Getränke für die Passagiere kühl zu halten. Für die Kühlhaltung werden entweder Kühlaggregate, die vom Energiesystem des Flugzeugs aus versorgt werden, eingesetzt oder es wird Trockeneis benutzt. Ein energiebetriebenes Kühlsystem erhöht das Flugzeuggewicht und erfordert aufwendige Aggregate. Die Trockeneiskühlung ist dagegen arbeitsaufwendig und umständlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem Flugzeug das Kühlhalten von Speisen und Getränken sowie anderer Güter zu vereinfachen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Nach der Erfindung ist hinter der Außenhaut des Flugzeugs eine Kaltluftkammer angeordnet, die in Wärmeaustausch mit Außenluft steht, welche in großen Flughöhen sehr kalt ist. In der Kaltluftkammer wird Luft aus dem Flugzeuginnern durch Wärmeaustausch an der Außenhaut gekühlt. Diese Luft wird in eine Kühlkammer geleitet, welche die zu kühlenden Güter aufnimmt. Dadurch ist es möglich, die Kälte der Außenluft zum Kühlen der Kühlkammer zu benutzen, ohne daß Außenluft unmittelbar in die Kühlkammer einströmt. Durch die Benutzung der hinter der Außenhaut liegenden Kältekammer wird die Außenhaut weder unterbrochen noch in irgendeiner Weise verändert, so daß die Flugeigenschaften des Flugzeugs nicht beeinträchtigt werden. Lediglich ein Bereich der Außenhaut wird als Wärmeaustauschfläche benutzt. In der Kaltluftkammer und in der Kühlkammer herrscht der Innendruck des Flugzeugs, so daß diese Kammern druckmäßig dem Flugzeuginnern zuzuordnen sind, während sie temperaturmäßig von außen beeinflusst werden. Die beiden Kammern bilden ein Umluftsystem, in welchem bei geschlossener Kühlkammertür die Luftmenge zirkuliert und in der Kaltluftkammer gekühlt wird, während sie in der Kühlkammer die Kälte an das zu kühlende Gut abgibt.

Nach Patentanspruch 2 ist eine Temperaturregeleinrichtung vorgesehen, die die Luftförderrate des Umluftsystems derart steuert, daß die im Innern der Kühlkammer herrschende Temperatur auf dem gewünschten Temperaturwert konstant gehalten wird. Wenn die Temperatur über den gewünschten Wert ansteigt, wird die Strömungsrate der Luft erhöht, wodurch eine stärkere Kühlung in der Kühlkammer einsetzt. Wenn dagegen die Temperatur in der Kühlkammer unter den gewünschten Wert absinkt, wird die Luftzirkulation verringert, so daß weniger Kälte von der Kaltluftkammer in die Kühlkammer übertragen wird. Als Stellglieder für diese Regelung können Ventile, z. B. Luftklappen und/oder Gebläse, benutzt werden.

Die Kühlkammer sollte gegenüber dem Innenraum des Flugzeugs wärmeisoliert sein. Eine weitere Wärmeisolierung kann zwischen Kaltluftkammer und Kühlkammer vorgesehen sein.

Zur Überbrückung von Bodenzeiten, in denen sich die Luft in der Kaltluftkammer erwärmt und der Luftaustausch zwischen Kaltluftkammer und Kühlkammer ge-

2

sperrt werden muß, ist zweckmäßigerweise in der Kühlkammer ein Kältespeicher vorgesehen. Dieser Kältespeicher enthält beispielsweise eine Flüssigkeit oder ein Gel mit einer großen Kältekapazität.

Die erfindungsgemäße Kühleinrichtung eignet sich insbesondere für Passagierflugzeuge und die Kühlkammer ist zweckmäßigerweise geeignet, mindestens einen Servicewagen aufzunehmen. Die Kühleinrichtung kann aber auch in Frachtflugzeugen Verwendung finden, um einen größeren Frachtraum zur Aufnahme von verderblichen Gütern zu kühlen.

Zweckmäßigerweise ist die Kühlkammer unmittelbar neben der Kaltluftkammer angeordnet und von dieser nur durch eine einzige Wand getrennt. Das erfindungsgemäße Prinzip erlaubt es aber auch, die Kühlkammer entfernt von der Kaltluftkammer anzuordnen und beide Kammern durch den Zuströmkanal und den Abströmkanal miteinander zu verbinden.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die einzige Figur der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

In der Zeichnung ist ein Vertikalschnitt durch einen Teil des Flugzeugrumpfes dargestellt.

Das Flugzeug weist eine aus Metall bestehende Außenhaut 10 auf, hinter der eine Dämmschicht 11 aus wärmeisolierendem Material angeordnet ist. Hinter der Dämmschicht 11, also zum Flugzeuginnern hin, befindet sich die Innenverkleidung 12.

In einem Teilbereich der Außenhaut 10 ist die Dämmschicht 11 fortgelassen, um eine Kaltluftkammer 13 zu bilden. Die in dieser Kaltluftkammer 13 enthaltene Luft steht über die wärmeleitende Außenhaut 10 in Wärmeaustausch mit der Außenluft des Flugzeugs. Zum Flugzeuginnern hin ist die Kaltluftkammer 13 durch Dämmschichten 14 thermisch isoliert. Eine weitere Dämmschicht 15 trennt die Kaltluftkammer 13 von der Kühlkammer 16. Die Kühlkammer 16 ist nach unten durch einen Zwischenboden 17 des Flugzeugs begrenzt und sie weist eine sich zum Flugzeuginnern öffnende Tür 18 auf. Sämtliche Wände der Kühlkammer 16, einschließlich der Tür 18, sind mit wärmeisolierenden Dämmschichten 19 bekleidet.

Von der Kaltluftkammer 13 führt der Zuströmkanal 20 in den oberen Bereich der Kühlkammer 16 hinein und vom unteren Bereich der Kühlkammer 16 führt der Rückströmkanal 21 in die Kaltluftkammer 13 hinein. Der Zuströmkanal 20 enthält ein Luftmengenventil 22 und ein Gebläse 23 und der Rückströmkanal 21 enthält ein Luftmengenventil 24. Die Luftmengenventile 22 und 24 sowie das Gebläse 23 werden von einem Thermostaten 25 gesteuert, welcher in der Kühlkammer 16 angeordnet ist. Die Steuerleitungen sind durch gestrichelte Linien angedeutet.

In der Oberwand der Kühlkammer 16 ist ein Kältespeicher 27 mit mehreren thermisch aufladbaren Kälteakkus 28 angeordnet.

In der Zeichnung ist ein Beispiel für die Temperaturen außerhalb des Flugzeugs und in den beiden Kammern 13 und 16 angegeben. Bei einer Außentemperatur von -50°C herrscht beispielsweise im Innern der Kaltluftkammer 13 eine Temperatur von -30°C . Durch Regelung der Luftmenge, die den Zuströmkanal 20 und den Abströmkanal 21 durchströmt, kann im Innern der Kühlkammer 16 eine wählbare Temperatur im Bereich von -5°C bis $+10^{\circ}\text{C}$ konstant aufrechterhalten werden.

Die in der Kaltluftkammer 13 gekühlte Luft wird von dem Gebläse 23 angesaugt und durch den Zuströmkanal

PS 38 12 739

3

4

20 in den oberen Bereich der Kühlkammer 16 geblasen. Die Luft verläßt die Kühlkammer 16 durch den Rückströmkanal 21, der zurück in die Kaltluftkammer 13 führt. Auf diese Weise bilden Kaltluftkammer 13 und Kühlkammer 16 ein geschlossenes Luftumlaufsystem, in welchem der Innendruck des Flugzeugs herrscht. Bei Erreichen der gewünschten Temperatur in der Kühlkammer 16 schaltet der Thermostat 25 das Gebläse 23 ab und schließt die Luftmengenventile 22, 24. Der Kältespeicher 27 verhindert, daß die Temperatur in der Kühlkammer 16 im Falle einer zu hohen Außentemperatur des Flugzeugs schnell ansteigt, so daß Bodenzeiten überbrückt werden können, ohne daß die Temperatur in der Kühlkammer zu hohe Werte annimmt. Während des Reisefluges wird der Kältespeicher 27 wieder aufgeladen.

Die Kühlkammer 16 ist so bemessen, daß sie mindestens einen Servicewagen 29 aufnimmt, der Fächer zur Aufnahme von Speisen oder Getränken aufweist.

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung für eine Kühlkammer in einem Flugzeug, dadurch gekennzeichnet, daß hinter einem von der Dämmschicht (11) freien Bereich der Außenhaut (10) des Flugzeugs eine Kaltluftkammer (13) angeordnet ist und daß die Kühlkammer (16) mit der Kaltluftkammer (13) über einen Zuströmkanal (20) und einen Rückströmkanal (21) verbunden ist.
2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Temperaturregeleinrichtung (25) vorgesehen ist, die die den Zuströmkanal (20) und/oder den Rückströmkanal (21) durchströmende Luftmenge in Abhängigkeit von der Temperatur der Kühlkammer (16) verändert.
3. Kühleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Zuströmkanal (20) und/oder im Rückströmkanal (21) ein thermostatisch gesteuertes Luftmengenventil (22; 24) angeordnet ist.
4. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Zuströmkanal (20) und/oder im Rückströmkanal (21) ein Gebläse (23) vorgesehen ist.
5. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwände der Kaltluftkammer (13) mit Dämmschichten (14, 15) versehen sind.
6. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkammer (16) so dimensioniert ist, daß mindestens ein Servicewagen (29) untergebracht werden kann.
7. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kühlkammer (16) ein Kältespeicher (27) vorgesehen ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

